

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kei KIKUIRI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HERewith

FOR: CODING DEVICE, DECODING DEVICE, AND METHODS THEREOF

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

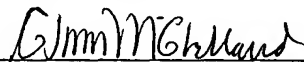
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-244021	August 23, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Masayasu Mori

Registration No. 47,301

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 4 4 0 2 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 4 4 0 2 1]

出 願 人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 4 4 9 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 ND14-0222

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H03M 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 菊入 圭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 仲 信彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 大矢 智之

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 信号符号化装置、信号復号装置、信号符号化方法及び信号復号方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連続する複数の離散時間に対する入力信号データを符号化ブロックにまとめて符号化する信号符号化装置において、

所定長のフレームと等しい長さの符号化ブロック及び前記フレームを分割した符号化ブロック毎に、複数のビットレートで符号化する符号化手段と、

前記符号化手段による符号化により得られた符号化系列の品質を示すパラメータを導出する品質導出手段と、

前記品質導出手段により導出された符号化系列の品質のパラメータに基づいて、前記フレーム全体の符号化により得られる符号化系列の品質が最適となり、且つ、前記フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるように、前記符号化ブロックの長さと該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定する符号化ブロック長及びビットレート決定手段と、

前記符号化手段による符号化により得られた符号化系列のうち、前記符号化ブロック長及びビットレート決定手段により決定された符号化ブロックの長さと該符号化ブロックの符号化時のビットレートとに応じた符号化により得られた符号化系列を出力する符号化系列出力手段と、

を備えることを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の信号符号化装置において、

前記品質導出手段は、

前記フレーム内における符号化の対象となっている符号化ブロックより前の各符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータの累積を保持する品質パラメータ保持手段を備え、

前記品質パラメータ保持手段により保持される品質のパラメータの累積と、前記符号化の対象となっている符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータを加算して前記フレーム内における最初の符号化ブロックから符号化の対象となっている符号化ブロックまでの符号化により得られる符号化

系列の品質のパラメータの累積を導出することを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の信号符号化装置において、

符号化ブロック長及びビットレート決定手段は、ビタビアルゴリズムを用いて、前記符号化ブロックの長さと該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定することを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の信号符号化装置において、

前記符号化系列の品質のパラメータは、該符号化系列を復号した信号と前記入力信号データとの誤差電力であることを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 に記載の信号符号化装置において、

前記符号化系列の品質のパラメータは、人間の知覚特性に応じた重み付けがされていることを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の信号符号化装置において、

前記符号化系列出力手段は、前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に、該フレームを構成する符号化ブロックの長さと該フレームを構成する符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の信号符号化装置において、

前記符号化系列出力手段は、前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さと該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 8】 請求項 6 に記載の信号符号化装置において、

前記符号化系列出力手段は、前記フレームを符号化して得られた符号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さと該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする信号符号化装置。

【請求項 9】 連続する複数の離散時間に対する信号データを符号化ブロックにまとめて、且つ、所定長のフレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるように符号化して得られた符号化系列を復号する信号復号装置において、

前記フレームと等しい長さの符号化ブロック及び前記フレームを分割した符号

化ブロックの符号化により得られた符号化系列を、該符号化ブロックに付加されている、該符号化ブロックの長さ、該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報に基づいて復号する復号手段を備えることを特徴とする信号復号装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の信号復号装置において、

前記符号化ブロックの長さ、該符号化ブロックの符号化時のビットレート情報は、前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に対応して付加されていることを特徴とする信号復号装置。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の信号復号装置において、

前記符号化ブロックの長さ、該符号化ブロックの符号化時のビットレート情報は、前記フレームを符号化して得られた符号化系列に対応して付加されていることを特徴とする信号復号装置。

【請求項 12】 連続する複数の離散時間に対する入力信号データを符号化ブロックにまとめて符号化する信号符号化方法において、

所定長のフレームと等しい長さの符号化ブロック及び前記フレームを分割して構成される符号化ブロック毎に、複数のビットレートで符号化し、

前記符号化により得られた符号化系列の品質を示すパラメータを導出し、

前記導出した符号化系列の品質のパラメータに基づいて、前記フレーム全体の符号化により得られる符号化系列の品質が最適となり、且つ、前記フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるように、前記符号化ブロックの長さ、該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定し、

前記符号化により得られた符号化系列のうち、前記決定した符号化ブロックの長さ、該符号化ブロックの符号化時のビットレートとに応じた符号化により得られた符号化系列を出力することを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の信号符号化方法において、

前記フレーム内における符号化の対象となっている符号化ブロックより前の各符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータの累積を保持し、

前記保持する品質のパラメータの累積と、前記符号化の対象となっている符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータを加算して前

記フレーム内における最初の符号化ブロックから符号化の対象となっている符号化ブロックまでの符号化により得られる符号化系列の品質のパラメータの累積を導出することを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 14】 請求項 12 又は 13 に記載の信号符号化方法において、
ビタビアルゴリズムを用いて、前記符号化ブロックの長さとは該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定することを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 15】 請求項 12 乃至 14 の何れかに記載の信号符号化方法において、

前記符号化系列の品質のパラメータは、該符号化系列を復号した信号と前記入力信号データとの誤差電力であることを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 16】 請求項 12 乃至 15 の何れかに記載の信号符号化方法において、

前記符号化系列の品質のパラメータは、人間の知覚特性に応じた重み付けがされていることを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 17】 請求項 12 乃至 16 の何れかに記載の信号符号化方法において、

前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に、該フレームを構成する符号化ブロックの長さとは該フレームを構成する符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 18】 請求項 17 に記載の信号符号化方法において、
前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さとは該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 19】 請求項 17 に記載の信号符号化方法において、
前記フレームを符号化して得られた符号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さとは該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする信号符号化方法。

【請求項 20】 連続する複数の離散時間に対する入力信号データを符号化ブロックにまとめて、且つ、所定長のフレーム全体の符号化時のビットレートが

規定値以下になるように符号化して得られた符号化系列を復号する信号復号方法において、

フレームと等しい長さの符号化ブロック及び前記フレームを分割した符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列を、該符号化ブロックに付加されている、該符号化ブロックの長さ、該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報に基づいて復号することを特徴とする信号復号方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、連続する複数の離散時間に対する信号データを符号化ブロックにまとめて符号化する信号符号化装置と、該信号符号化装置による符号化により得られる符号化系列を復号する信号復号装置とに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

現在、音声信号、音響信号を高効率に圧縮して符号化する方式は数多く存在する。例えば、符号化時のビットレートが可変である符号化方式もその1つである。ビットレートが可変である符号化方式の例としては、携帯電話の第3世代技術を策定する標準化プロジェクトである3 G P P (3rd Generation Partnership Project) において標準化されたA M R (Adaptive Multi-Rate) 符号化、同じく3 G P P において標準化され、国際電気通信連合 (I T U : International Telecommunication Union) で電気通信に関する技術の標準化を担当するI T U - T において、広帯域音声符号化G. 7 2 2. 2として標準化されることが決定したA M R - W B (Adaptive Multi-Rate Wide Band) 符号化、米国電子工業会 (E I A : Electronic Industries Alliance) 及び米国電気通信工業会 (T I A : Telecommunications Industry Association) において標準化されたE V R C (Enhanced Variable Rate Codec) などがある。これらのビットレートが可変である符号化方式は、必要な品質、ネットワークの状況に応じて、符号化の対象となるデータを分割した所定のブロック単位で、ビットレートを変化させることができる。

【0003】

ところで、所定長のフレームを規定のビットレート以下で符号化する必要がある場合、当該規定のビットレートのみで符号化する信号符号化装置が用いられる。あるいは、上述したビットレートが可変である信号符号化装置が規定のビットレートのみで符号化を行う場合もある。

【0004】

しかしながら、人間が実際に知覚する上では、フレーム内のデータには、重要な部分と重要でない部分とが存在する。この場合には、信号符号化装置は、フレーム全体を規定のビットレートで符号化するよりも、フレーム全体としては規定のビットレート以下で符号化するという条件の下で、フレーム内の重要な部分を高いビットレートで符号化して歪みを小さくし、重要でない部分を低いビットレートで符号化して歪みを大きくした方が、人間が知覚する上での品質が向上する。

【0005】

例えば、特開平9-70041において公開されている可変ビットレート符号化装置は、所定長の入力データを規定のビットレート以下で符号化するという条件の下、人間が知覚する上での品質が最適になるように、当該入力データについて、所定時間毎、換言すれば、符号化の対象となる所定長のブロック毎にビットレートを設定する。

【0006】

一方、楽音符号化方式として広く用いられており、ISO/IECにおける国際規格として標準化されている符号化方式であるMP3 (MPEG-1 layer3) や MPEG-2 AACなどは、より適応的にブロック単位でビットレートを変化させることができる。また、これらの楽音符号化方式として用いられている時間・周波数変換符号化方式は、符号化の単位となるブロックの長さを可変にすることにより、可変長のブロックごとに符号化することが可能である。この時間・周波数変換符号化方式は、入力信号の周波数特性の変化が緩やかな場合には、ブロック長を長くして周波数領域に変換した上で符号化を行い、変化が激しい場合には、ブロック長を短くして周波数領域に変換した上で符号化を行うことにより、

歪みを小さくする。これにより、符号化効率の向上が図られる。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

上述した特開平 9 - 7 0 0 4 1 において公開されている可変ビットレート符号化装置は、デジタルの画像データを符号化する装置であり、所定の離散時間毎の画像データを符号化する方式に基づいて、時間軸に対して離散的に符号化する。一方、音信号を符号化する方式は、所定の離散時間毎の音信号を所定の長さのブロック（符号化ブロック）にまとめて符号化する方式に基づいており、時間軸に対して連続的に符号化する。従って、符号化効率の向上及び高品質の符号化という観点から考えると、特開平 9 - 7 0 0 4 1 において公開されている可変ビットレート符号化装置は、音信号のように、連続する複数の離散時間に対する信号を符号化ブロックにまとめて符号化する方式には適していない。

【0 0 0 8】

本発明は、上記問題点を解決するものであり、その目的は、符号化効率の向上を図った信号符号化装置と、該信号符号化装置による符号化により得られる符号化系列を復号する信号復号装置とを提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は請求項 1 に記載されるように、連続する複数の離散時間に対する入力信号データを符号化ブロックにまとめて符号化する信号符号化装置において、所定長のフレームと等しい長さの符号化ブロック及び前記フレームを分割した符号化ブロック毎に、複数のビットレートで符号化する符号化手段と、前記符号化手段による符号化により得られた符号化系列の品質を示すパラメータを導出する品質導出手段と、前記品質導出手段により導出された符号化系列の品質のパラメータに基づいて、前記フレーム全体の符号化により得られる符号化系列の品質が最適となり、且つ、前記フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるように、前記符号化ブロックの長さとして該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定する符号化ブロック長及びビットレート決定手段と、前記符号化手段による符号化により得られた符号化系列のうち、

前記符号化ブロック長及びビットレート決定手段により決定された符号化ブロックの長さと該符号化ブロックの符号化時のビットレートとに応じた符号化により得られた符号化系列を出力する符号化系列出力手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明は請求項2に記載されるように、請求項1に記載の信号符号化装置において、前記品質導出手段は、前記フレーム内における符号化の対象となっている符号化ブロックより前の各符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータの累積を保持する品質パラメータ保持手段を備え、前記品質パラメータ保持手段により保持される品質のパラメータの累積と、前記符号化の対象となっている符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータを加算して前記フレーム内における最初の符号化ブロックから符号化の対象となっている符号化ブロックまでの符号化により得られる符号化系列の品質のパラメータの累積を導出することを特徴とする。

【0011】

また、本発明は請求項3に記載されるように、請求項1又は2に記載の信号符号化装置において、符号化ブロック長及びビットレート決定手段は、ビタビアルゴリズムを用いて、前記符号化ブロックの長さと該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定することを特徴とする。

【0012】

また、本発明は請求項4に記載されるように、請求項1乃至3の何れかに記載の信号符号化装置において、前記符号化系列の品質のパラメータは、該符号化系列を復号した信号と前記入力信号データとの誤差電力であることを特徴とする。

【0013】

また、本発明は請求項5に記載されるように、請求項1乃至4に記載の信号符号化装置において、前記符号化系列の品質のパラメータは、人間の知覚特性に応じた重み付けがされていることを特徴とする。

【0014】

また、本発明は請求項6に記載されるように、請求項1乃至5の何れかに記載

の信号符号化装置において、前記符号化系列出力手段は、前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に、該フレームを構成する符号化ブロックの長さ
と該フレームを構成する符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加
して出力することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明は請求項 7 に記載されるように、請求項 6 に記載の信号符号化装
置において、前記符号化系列出力手段は、前記符号化ブロックを符号化して得ら
れた符号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さ
と該符号化ブロックの符号
化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は請求項 8 に記載されるように、請求項 6 に記載の信号符号化装
置において、前記符号化系列出力手段は、前記フレームを符号化して得られた符
号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さ
と該符号化ブロックの符号化時の
ビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明は請求項 9 に記載されるように、連続する複数の離散時間に対す
る信号データを符号化ブロックにまとめて、且つ、所定長のフレーム全体の符号
化時のビットレートが規定値以下になるように符号化して得られた符号化系列を
復号する信号復号装置において、前記フレームと等しい長さの符号化ブロック及
び前記フレームを分割した符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列を
、該符号化ブロックに付加されている、該符号化ブロックの長さ
と該符号化ブロ
ックの符号化時のビットレートの情報に基づいて復号する復号手段を備えること
を特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は請求項 1 0 に記載されるように、請求項 9 に記載の信号復号装
置において、前記符号化ブロックの長さ
と該符号化ブロックの符号化時のビッ
トレートの情報は、前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に対応し
て付加されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は請求項 1 1 に記載されるように、請求項 9 に記載の信号復号装置において、前記符号化ブロックの長さ、と該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報は、前記フレームを符号化して得られた符号化系列に対応して付加されていることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は請求項 1 2 に記載されるように、連続する複数の離散時間に対する入力信号データを符号化ブロックにまとめて符号化する信号符号化方法において、所定長のフレームと等しい長さの符号化ブロック及び前記フレームを分割して構成される符号化ブロック毎に、複数のビットレートで符号化し、前記符号化により得られた符号化系列の品質を示すパラメータを導出し、前記導出した符号化系列の品質のパラメータに基づいて、前記フレーム全体の符号化により得られる符号化系列の品質が最適となり、且つ、前記フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるように、前記符号化ブロックの長さ、と該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定し、前記符号化により得られた符号化系列のうち、前記決定した符号化ブロックの長さ、と該符号化ブロックの符号化時のビットレートとに応じた符号化により得られた符号化系列を出力することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本発明は請求項 1 3 に記載されるように、請求項 1 2 に記載の信号符号化方法において、前記フレーム内における符号化の対象となっている符号化ブロックより前の各符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータの累積を保持し、前記保持する品質のパラメータの累積と、前記符号化の対象となっている符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列の品質のパラメータを加算して前記フレーム内における最初の符号化ブロックから符号化の対象となっている符号化ブロックまでの符号化により得られる符号化系列の品質のパラメータの累積を導出することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本発明は請求項 1 4 に記載されるように、請求項 1 2 又は 1 3 に記載の信号符号化方法において、ビタビアルゴリズムを用いて、前記符号化ブロックの

長さとし、該符号化ブロックの符号化時のビットレートとを決定することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、本発明は請求項 1 5 に記載されるように、請求項 1 2 乃至 1 4 の何れかに記載の信号符号化方法において、前記符号化系列の品質のパラメータは、該符号化系列を復号した信号と前記入力信号データとの誤差電力であることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、本発明は請求項 1 6 に記載されるように、請求項 1 2 乃至 1 5 に記載の信号符号化方法において、前記符号化系列の品質のパラメータは、人間の知覚特性に応じた重み付けがされていることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、本発明は請求項 1 7 に記載されるように、請求項 1 2 乃至 1 6 の何れかに記載の信号符号化方法において、前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に、該フレームを構成する符号化ブロックの長さとし、該フレームを構成する符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、本発明は請求項 1 8 に記載されるように、請求項 1 7 に記載の信号符号化方法において、前記符号化ブロックを符号化して得られた符号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さとし、該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また、本発明は請求項 1 9 に記載されるように、請求項 1 7 に記載の信号符号化方法において、前記フレームを符号化して得られた符号化系列に対応して、該符号化ブロックの長さとし、該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報を付加して出力することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また、本発明は請求項 2 0 に記載されるように、連続する複数の離散時間に対

する入力信号データを符号化ブロックにまとめて、且つ、所定長のフレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるように符号化して得られた符号化系列を復号する信号復号方法において、フレームと等しい長さの符号化ブロック及び前記フレームを分割した符号化ブロックの符号化により得られた符号化系列を、該符号化ブロックに付加されている、該符号化ブロックの長さ、と該符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報に基づいて復号することを特徴とする。

【0029】

本発明によれば、信号符号化装置は、符号化ブロックの長さを可変にするとともに、当該符号化ブロックを符号化する際のビットレートも可変にし、各符号化ブロックの長さ、と各ビットレートとの組み合わせに応じた符号化により得られる符号化系列のうち、フレーム全体の符号化により得られる符号化系列の品質が最適となり、且つ、フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるような符号化系列を出力しており、符号化効率の向上を図るとともに、高品質の符号化を行うことが可能となる。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態である第1乃至第4実施例を図面に基づいて説明する。まず、第1実施例について説明する。図1は、第1実施例における信号符号化装置の構成例を示す図である。同図に示す信号符号化装置100は、フレーム分割部101、可変長符号化ブロック分割部102、符号化ブロック及びビットレート組み合わせデータ保持部103、可変ビットレート符号化部104、誤差電力算出部105、符号化ブロック及びビットレート選択部106及び符号化系列出力部107により構成される。

【0031】

フレーム分割部101は、入力信号を所定長（ここでは長さN）のフレームに分割して、可変長符号化ブロック分割部102へ出力する。図2は、フレームの一例を示す図である。同図には、入力信号の時点 $(k-1)N \sim kN$ に対応する長さNのフレーム $k-1$ と、時点 $kN \sim (k+1)N$ に対応する長さNのフレーム k とが示されている。以下においては、長さNのフレーム全体の符号化時のビ

ットレートが規定値である 20 k b p s 以下になるように符号化が行われる場合について説明する。

【0032】

可変長符号化ブロック分割部 102 は、符号化ブロック及びビットレート組み合わせデータ保持部 103 に保持されている、1 フレームを分割する際の選択可能な符号化ブロックの組み合わせに関する情報に基づいて、長さ N の各フレームを符号化ブロックに分割する。

【0033】

図3は、符号化ブロックの一例を示す図である。図3 (a) に示す符号化ブロック (ブロック L) は、フレームと同一の長さ N の符号化ブロックである。また、図3 (b) に示す符号化ブロック (ブロック M) は、フレームの $1/2$ の長さ $N/2$ の符号化ブロックであり、図3 (c) に示す符号化ブロック (ブロック S) は、フレームの $1/4$ の長さ $N/4$ の符号化ブロックである。

【0034】

図4は、1 フレームを分割する際の選択可能な符号化ブロックの組み合わせの一例を示す図である。図3に示すように、長さ N の L ブロック、長さ $N/2$ の M ブロック及び長さ $N/4$ の S ブロックの3種類の符号化ブロックが生成可能である場合を考える。この場合、長さ N のフレームは、1つの L ブロック (図4 (a))、2つの M ブロックからなる組み合わせ (図4 (b))、1つの M ブロックと2つの S ブロックからなる組み合わせ (図4 (c))、2つの S ブロックと1つの M ブロックからなる組み合わせ (図4 (d))、4つの S ブロックからなる組み合わせ (図4 (e))、1つの S ブロックと1つの M ブロックと1つの S ブロックからなる組み合わせ (図4 (f)) に分割される。

【0035】

更に、可変長符号化ブロック分割部 102 は、1 フレーム分の符号化ブロックの組み合わせの全てを、可変ビットレート符号化部 104 へ出力する。

【0036】

可変ビットレート符号化部 104 は、1 フレーム分の符号化ブロックの組み合わせのそれぞれについて、当該組み合わせを構成する各符号化ブロック毎に、符

号化ブロック及びビットレート組み合わせデータ保持部 1 0 3 に保持されている複数のビットレート（ここでは 1 6 k b p s、2 0 k b p s 及び 2 4 k b p s）で符号化し、符号化系列（ブロック符号化系列）を得る。

【0 0 3 7】

ここで、現在の符号化結果が過去の符号化結果に依存しない符号化方式では、可変ビットレート符号化部 1 0 4 は、上述したように、1 フレーム分の符号化ブロックの組み合わせのそれぞれについて、当該組み合わせを構成する各符号化ブロック毎に符号化するのではなく、符号化ブロック毎に、予め複数のビットレートで符号化し、得られた各符号化系列を、1 フレーム分の符号化ブロックの組み合わせに対応させることが好ましい。例えば、図 4（b）の組み合わせ内の 1 つ目の M ブロックと、図 4（c）の組み合わせ内の M ブロックとは、符号化の結果が同一となり、当該符号化の結果を復号した結果も同一となる。このため、可変ビットレート符号化部 1 0 4 は、当該 M ブロックを予め複数のビットレートで符号化し、得られた符号化系列を図 4（b）の組み合わせと図 4（c）の組み合わせの双方に対応させることにより、演算量を減らすことができる。

【0 0 3 8】

可変ビットレート符号化部 1 0 4 は、1 フレーム分の符号化ブロックの組み合わせのそれぞれを符号化した結果である各符号化系列（フレーム符号化系列）を、符号化系列出力部 1 0 7 へ出力する。また、可変ビットレート符号化部 1 0 4 は、各フレーム符号化系列を復号し、当該復号により得られる信号（ローカル復号信号）を誤差電力算出部 1 0 5 へ出力する。

【0 0 3 9】

誤差電力算出部 1 0 5 は、各ローカル復号信号と、入力信号のうち当該ローカル復号信号に対応する部分との差分の電力（誤差電力）を算出する。この際、誤差電力算出部 1 0 5 は、誤差電力に人間の知覚特性に応じた重み付けを行うことが好ましい。例えば、人間は、音声信号のある周波数の振幅が大きい場合、当該周波数の周辺の周波数の量子化雑音を聴き取りにくいという知覚特性を有する。このため、誤差電力算出部 1 0 5 は、その周辺の音声信号の周波数成分については、対応する誤差電力の重み付けを小さくすることができる。算出された誤差電

力は、符号化ブロック及びビットレート選択部 106 へ出力される。

【0040】

符号化ブロック及びビットレート選択部 106 は、1 フレーム分の符号化ブロックの組み合わせのそれぞれを符号化した各フレーム符号化系列のうち、対応するフレーム全体の符号化時のビットレートが規定値（20 kbps）以内、換言すれば、1 フレーム分の符号化ブロックを符号化した際の平均のビットレートが規定値以内であり、且つ、対応する誤差電力が最小となるフレーム符号化系列を、最適な品質のフレーム符号化系列として特定する。更に、符号化ブロック及びビットレート選択部 106 は、特定したフレーム符号化系列に対応するフレーム内の各符号化ブロック長の情報と、当該各符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報とを選択して符号化系列出力部 107 へ出力する。

【0041】

符号化系列出力部 107 は、可変ビットレート符号化部 104 から出力されたフレーム符号化系列のうち、符号化ブロック及びビットレート選択部 106 から出力されたフレーム内の各符号化ブロック長の情報と、当該各符号化ブロックの符号化時のビットレートの情報とに対応するフレーム符号化系列を出力対象として選択する。更に符号化系列出力部 107 は、選択したフレーム符号化系列に、符号化ブロック及びビットレート選択部 106 から出力された符号化ブロックのブロック長に関する情報及び当該符号化ブロックの符号化時のビットレートに関する情報を付加して出力する。

【0042】

図 5 及び図 6 は、符号化系列出力部 107 が出力するフレーム符号化系列の一例を示す図である。これらの図は、1 つのフレームが 3 つの符号化ブロック（S ブロック k1、S ブロック k2、M ブロック k3）に分割され、S ブロック k1 については 16 kbps、S ブロック k2 については 24 kbps、M ブロック k3 については 20 kbps でそれぞれ符号化された場合におけるフレーム符号化系列を示している。

【0043】

図 5 では、フレーム符号化系列の先頭部に、各符号化ブロック系列に対応する

符号化ブロックのブロック長に関する情報（符号化ブロック長情報）と、当該符号化ブロックの符号化時のビットレートに関する情報（符号化ブロックビットレート情報）とがまとめて付加されている。一方、図6では、各ブロック符号化系列の先頭に、当該ブロック符号化系列に対応する符号化ブロックの符号化ブロック長情報と、当該符号化ブロックの符号化ブロックビットレート情報とが付加されている。

【0044】

図7は、第1実施例における信号符号化装置100の動作を示すフローチャートである。信号符号化装置100は、入力信号を所定長のフレームに分割する（ステップ101）。更に、信号符号化装置100は、各フレームを符号化ブロックに分割する（ステップ102）。

【0045】

次に、信号符号化装置100は、1フレーム分の符号化ブロックの組み合わせのそれぞれについて、当該組み合わせを構成する各符号化ブロック毎に、複数のビットレートで符号化する（ステップ103）。更に、信号符号化装置100は、符号化により得られた各フレーム符号化系列を復号し、ローカル復号信号を得るとともに、各ローカル復号信号と、入力信号のうち当該ローカル復号信号に対応する部分との差分の電力（誤差電力）を算出する（ステップ105）。

【0046】

次に、信号符号化装置100は、1フレーム分の符号化ブロックの組み合わせのそれぞれを符号化した各フレーム符号化系列のうち、対応するフレーム全体の符号化時のビットレートが規定値であり、且つ、対応する誤差電力が最小となるフレーム符号化系列を特定し、そのフレーム符号化系列を出力対象として選択する（ステップ106）。更に、信号符号化装置100は、選択したフレーム符号化系列に、選択した符号化ブロック長情報及び符号化ブロックビットレート情報を付加して出力する（ステップ107）。

【0047】

次に、第2実施例について説明する。図8は、第2実施例における信号符号化装置の構成例を示す図である。同図に示す信号符号化装置200は、フレーム分

割部 201、符号化ブロック及びビットレート組み合わせのトレリス線図保持部 202、可変長符号化ブロック分割部 203、可変ビットレート符号化部 204、誤差電力算出部 205、誤差電力保持部 206、最適パス選択部 207、符号化ブロック及びビットレート選択部 208、符号化系列出力部 209 及び符号器状態保持部 210 により構成される。

【0048】

以下においては、信号符号化装置 200 は、長さ N のフレーム全体の符号化時のビットレートが規定値である 20 kbps 以下になるように符号化を行うものとする。また、符号化ブロックは、図 3 に示すブロック L 、ブロック M 及びブロック S の何れかであり、1 フレームを分割する際の選択可能な符号化ブロックの組み合わせは、図 4 (a) ~ 図 4 (e) の 5 つの組み合わせであるものとする。

【0049】

フレーム分割部 201 は、第 1 実施例におけるフレーム分割部 101 と同様、入力信号を所定長（ここでは長さ N ）のフレームに分割して、可変長符号化ブロック分割部 203 へ出力する。

【0050】

トレリス線図保持部 202 は、符号化ブロックの長さと符号化ブロックの符号化時のビットレートとの組み合わせのトレリス線図の情報を保持する。図 9 は、符号化ブロックの長さと符号化ブロックの符号化時のビットレートの遷移について、時点、ビットレート及び符号化ブロック長の 3 次元からなるトレリス線図の一例であり、図 10 は、図 9 に示すトレリス線図を時点及びビットレートの 2 次元に投影させたトレリス線図である。以下、説明を簡単にするために、図 10 の 2 次元のトレリス線図を用いて説明する。図 10 に示す 2 次元トレリス線図は、時点 kN の状態 S_0 より始まり、時点 $(k+1)N$ の状態 S_0 で終端する。

【0051】

可変長符号化ブロック分割部 203 は、トレリス線図保持部 202 に保持されている符号化ブロックの長さと符号化ブロックの符号化時のビットレートとの組み合わせのトレリス線図の情報に基づいて、長さ N の各フレームを符号化ブロックに分割する。ここでは、可変長符号化ブロック分割部 203 は、時点 kN から

$kN + N/4$ までの S ブロックを得るものとする。

【0 0 5 2】

可変ビットレート符号化部 2 0 4 は、トレリス線図保持部 1 0 2 に保持されている符号化ブロックの長さ、符号化ブロックの符号化時のビットレートとの組み合わせのトレリス線図の情報から時点 $kN + N/4$ に対応するデータを読み出してビットレートを特定し、当該ビットレートで符号化ブロックを符号化する。ここでは、可変ビットレート符号化部 2 0 4 は、図 1 0 に示す 2 次元トレリス線図に基づいて、符号化ブロックを 1 6 k b p s、2 0 k b p s 及び 2 4 k b p s で符号化する。この際、可変ビットレート符号化部 2 0 4 内の符号器（図示せず）の初期状態として、始点となっているノードの初期符号器状態が設定される。ここでは、時点 kN の状態 S_0 がフレーム k のトレリス線図における始点のノードであるため、フレーム $k - 1$ の符号化終了後の符号器の状態が初期符号器状態となる。

【0 0 5 3】

更に、可変ビットレート符号化部 2 0 4 は、これら符号化により得られた 3 つの符号化系列（ブロック符号化系列）を復号し、図 1 0 に示す 2 次元トレリス線図における時点 kN から時点 $kN + N/4$ に至る各ブランチに対応するローカル復号信号を得る。

【0 0 5 4】

誤差電力算出部 2 0 5 は、図 1 0 に示す 2 次元トレリス線図における時点 kN から時点 $kN + N/4$ に至る各ブランチに対応するローカル復号信号と、入力信号のうち当該ローカル復号信号に対応する部分との差分の電力（誤差電力）を算出する。更に、誤差電力算出部 2 0 5 は、図 1 0 に示す 2 次元トレリス線図の各ブランチの始点となっているノード（ここでは時点 kN の状態 S_0 ）に至るまでの累積の誤差電力を、誤差電力保持部 2 0 6 から読み出す（ここでは時点 kN の状態 S_0 が始点のノードであるため、累積誤差電力は 0）。

【0 0 5 5】

次に、誤差電力算出部 2 0 5 は、図 1 0 に示す 2 次元トレリス線図における時点 kN から時点 $kN + N/4$ に至る各ブランチに対応する誤差電力に、読み出し

た累積誤差電力を加算し、図10に示す2次元トレリス線図における時点 $kN + N/4$ の各ノードに至るまでの新たな累積誤差電力を算出する。

【0056】

最適パス選択部207は、図10に示す2次元トレリス線図における時点 $kN + N/4$ の各ノードにおいて、全ての入力パスのうち、新たな累積誤差電力が最小のパスを最適パスとして選択する。ここでは、図10に示す2次元トレリス線図における時点 $kN + N/4$ の各ノードには、1つのパスのみが入力されている。このため、最適パス選択部207は、その入力されている1つのパスを最適パスとして選択する。

【0057】

符号化系列保持部208は、可変ビットレート符号化部204による符号化により得られたブロック符号化系列のうち、時点 $kN + N/4$ の各ノードにおける最適パスに対応するブロック符号化系列を保持する。また、誤差電力保持部206は、時点 $kN + N/4$ の各ノードにおける最適パスに対応する新たな累積誤差電力を保持する。

【0058】

符号器状態保持部210は、時点 $kN + N/4$ の各ノードにおける最適パスの符号化終了後の符号器状態を、各ノードの初期符号器状態として保持する。

【0059】

図10に示す2次元トレリス線図において、時点 $kN + N/2$ の各ノードには、時点 kN からのMブロックを符号化するパスと、時点 $kN + N/4$ からのSブロックを符号化するパスとがある。このため、可変長符号化ブロック分割部203は、フレームを時点 kN からのMブロックに分割するとともに、時点 $kN + N/4$ からのSブロックに分割する。

【0060】

可変ビットレート符号化部204は、トレリス線図保持部202に保持されている符号化ブロックの長さと符号化ブロックの符号化時のビットレートとの組み合わせのトレリス線図の情報から時点 $kN + N/2$ に対応するデータを読み出してビットレートを特定し、当該ビットレートで、上述した2つの符号化ブロック

を符号化するとともに、当該符号化により得られたブロック符号化系列を復号する。

【0061】

例えば、図10に示す2次元トレリス線図の時点 $kN + N/2$ の状態 $S - 2$ に着目すると、時点 kN の状態 S_0 からのMブロックを符号化するブランチと、時点 $kN + N/4$ の状態 $S - 1$ からのSブロックを符号化するブランチとが入力されている。このため、可変ビットレート符号化部204は、これら2つの符号化ブロックを符号化するとともに、当該符号化により得られたブロック符号化系列を復号する。符号化の際の符号器の初期状態は、Mブロックの符号化の際には、時点 kN の状態 S_0 の初期符号器状態であり、Sブロックの符号化の際には、時点 $kN + N/4$ の状態 $S - 1$ の初期符号器状態である。可変ビットレート符号化部204は、これらの初期符号器状態を符号器状態保持部210より読み出す。

【0062】

その後は、上述と同様の手順により処理が行われる。即ち、誤差電力算出部205は、図10に示す2次元トレリス線図における時点 kN から時点 $kN + N/2$ に至る各ブランチに対応するローカル復号信号と、入力信号のうち当該ローカル復号信号に対応する部分との差分の電力（誤差電力）を算出する。更に、誤差電力算出部205は、図10に示す2次元トレリス線図の各ブランチの始点となっているノードに至るまでの累積の誤差電力を、誤差電力保持部206から読み出す。

【0063】

次に、誤差電力算出部205は、図10に示す2次元トレリス線図における時点 $kN + N/2$ に至る各ブランチに対応する誤差電力に、読み出した累積誤差電力を加算し、図10に示す2次元トレリス線図における時点 $kN + N/2$ の各ノードに至るまでの新たな累積誤差電力を算出する。

【0064】

最適パス選択部207は、図10に示す2次元トレリス線図における時点 $kN + N/2$ の各ノードにおいて、全ての入力パスのうち、新たな累積誤差電力が最小のパスを最適パスとして選択する。

【0065】

符号化系列保持部 208 は、可変ビットレート符号化部 204 による符号化により得られたブロック符号化系列のうち、時点 $kN + N/2$ の各ノードにおける最適パスに対応するブロック符号化系列を保持する。また、誤差電力保持部 206 は、時点 $kN + N/2$ の各ノードにおける最適パスに対応する新たな累積誤差電力を保持する。

【0066】

信号符号化装置 200 は、このような処理を図 10 に示す 2 次元トレリス線図の終端に至るまで繰り返す。最終的には、最適パス選択部 207 は、図 10 に示す 2 次元トレリス線図の始点から終端に至る 1 つの最適なパスが選択される。そして、符号化系列保持部 208 は、当該最適なパスに対応するフレーム符号化系列を保持する。

【0067】

符号化系列出力部 209 は、符号化系列保持部 208 が保持するフレーム符号化系列に、当該フレーム符号化系列を構成するブロック符号化系列に対応する符号化ブロック長情報及び符号化ブロックビットレート情報を付加して出力する。

【0068】

なお、図 9 に示す 3 次元トトレリス線図における最適パスの選択は、各時点の平面上において、各状態の直線毎に行われる。例えば、図 10 に示す 2 次元トレリス線図の時点 $kN + N/2$ の状態 S_0 での最適パスの選択は、図 9 に示す 3 次元トレリス線図においては、時点 $kN + N/2$ の状態 S_0 の直線上において行われる。従って、符号化ブロック長 $N/4$ の平面上の状態 S_0 のノードへの入力パスと、符号化ブロック長 $N/2$ の平面上の状態 S_0 のノードへの入力パスとの中から最適なパスが選択される。なお、最適パスの選択方法は、他の方法を用いても良い。また、本実施例は、1 フレームを分割する際の選択可能な符号化ブロックの組み合わせに制限がない場合も適用可能である。

【0069】

図 11 は、第 2 実施例における信号符号化装置 200 の動作を示すフローチャートである。信号符号化装置 200 は、入力信号を所定長のフレームに分割する

(ステップ201)。更に、信号符号化装置200は、保持している符号化ブロックの長さ、符号化ブロックの符号化時のビットレートとの組み合わせのトレリス線図の情報に基づいて、フレームを符号化ブロックに分割する(ステップ202)。

【0070】

次に、信号符号化装置200は、保持するトレリス線図から所定の時点に対応するデータを読み出してビットレートを特定し、当該ビットレートで符号化ブロックを符号化する(ステップ203)。更に、信号符号化装置200は、符号化により得られたブロック符号化系列を復号し、所定の時点に至る各ブランチに対応するローカル復号信号を得る(ステップ204)。

【0071】

次に、信号符号化装置200は、トレリス線図における所定の時点と当該所定の時点の1つ前の時点との間の各ブランチに対応するローカル復号信号と、入力信号のうち当該ローカル復号信号に対応する部分との差分の電力(誤差電力)を算出する(ステップ205)。更に、信号符号化装置200は、算出した誤差電力と1つ前の時点に至るまでの累積の誤差電力とを加算し、所定の時点の各ノードに至るまでの新たな累積誤差電力を算出する(ステップ206)。

【0072】

次に、信号符号化装置200は、所定の時点の各ノードにおいて、全ての入力パスのうち、新たな累積誤差電力が最小のパスを最適パスとして選択する(ステップ207)。更に、信号符号化装置200は、最適パスに対応するブロック符号化系列及び各ノードの初期符号器状態を保持する(ステップ208)。

【0073】

次に、信号符号化装置200は、トレリス線図の終端まで最適パスを選択したか否かを判定する(ステップ209)。トレリス線図の終端まで最適パスを選択した場合には、信号符号化装置200は、保持している、最適なパスに対応するフレーム符号化系列に符号化ブロック長情報及び符号化ブロックビットレート情報を付加して出力する(ステップ210)。一方、トレリス線図の終端まで最適パスを選択していない場合には、信号符号化装置200は、ステップ202以降

の動作を繰り返す。

【0074】

次に、第3実施例について説明する。図12は、第3実施例における可変ビットレート符号化部の構成例である。同図に示す可変ビットレート符号化部301は、第1実施例における信号符号化装置100内の可変ビットレート符号化部104及び第2実施例における信号符号化装置200内の可変ビットレート符号化部204の代わりに用いることが可能なものである。この可変ビットレート符号化部301は、可変ビットレート時間領域符号化部302と可変ビットレート時間一周波数変換符号化部303により構成される。即ち、可変ビットレート符号化部301は、複数の符号化方式（ここでは時間領域符号化方式と時間一周波数変換符号化方式）を併用して符号化を行うことができる。

【0075】

第1実施例における信号符号化装置100及び第2実施例における信号符号化装置200において、可変ビットレート符号化部301が用いられることにより、符号化方式の最適化を図ることが可能となる。

【0076】

また、第2実施例における信号符号化装置200において、可変ビットレート符号化部301が用いられる場合、信号符号化装置200が長さNのフレーム全体の符号化時のビットレートが規定値である20kbps以下になるように符号化を行い、符号化ブロックは、図3に示すブロックL、ブロックM及びブロックSの何れかであり、1フレームを分割する際の選択可能な符号化ブロックの組み合わせは、図4(a)～図4(e)の5つの組み合わせであるという条件の下で、且つ、時間領域符号化部302がSブロックの符号化のみを行う場合には、時点及びビットレートからなる2次元へ投影したトレリス線図は、図13に示すものとなる。

【0077】

次に、第4実施例について説明する。図14は、第4実施例における信号復号装置の構成例を示す図である。同図に示す信号復号装置400は、符号化ブロック長情報抽出部401、符号化ブロック長情報読み取り部402、符号化プロッ

クビットレート情報抽出部 403、符号化ブロックビットレート読み取り部 404、符号化ブロック復号部 405 及び復号信号出力部 406 により構成される。

【0078】

以下、信号符号化装置が、長さ N のフレーム全体の符号化時のビットレートが規定値である 20 kbps 以下になるように符号化を行うものであり、符号化ブロックが、図 3 に示すブロック L、ブロック M 及びブロック S の何れかであり、各符号化ブロックの符号化時のビットレートが 16 kbps、20 kbps、24 kbps であるものとする。

【0079】

信号復号装置 400 には、信号符号化装置から図 5 に示したフレーム符号化系列が入力される。符号化ブロック長情報抽出部 401 は、信号復号装置 400 に入力されたフレーム符号化系列に付加されている符号化ブロック長情報を抽出する。ここでは図 5 に示したフレーム符号化系列が入力されるため、符号化ブロック長情報抽出部 401 は、当該フレーム符号化系列の先頭部に付加されている符号化ブロック長情報を抽出する。更に、符号化ブロック長情報抽出部 401 は、抽出した符号化ブロック長情報を符号化ブロック長情報読み取り部 402 へ出力する。符号化ブロック長情報読み取り部 402 は、符号化ブロック長情報に基づいて、信号復号装置 400 に入力されたフレーム符号化系列に含まれる全てのブロック符号化系列に対応する符号化ブロックの長さを読み取る。更に、符号化ブロック長情報読み取り部 402 は、読み取り結果である符号化ブロック長を符号化ブロック復号部 405 へ通知する。

【0080】

符号化ブロックビットレート情報抽出部 403 は、信号復号装置 400 に入力されたフレーム符号化系列に付加されている符号化ブロック長情報を抽出する。ここでは図 5 に示したフレーム符号化系列が入力されるため、符号化ブロックビットレート情報抽出部 403 は、当該フレーム符号化系列の先頭部に付加されている符号化ブロックビットレート情報を抽出する。更に、符号化ブロックビットレート情報抽出部 403 は、抽出した符号化ブロックビットレート情報を符号化ブロックビットレート情報読み取り部 404 へ出力する。符号化ブロックビット

レート情報読み取り部 4 0 4 は、符号化ブロックビットレート情報に基づいて、信号復号装置 4 0 0 に入力されたフレーム符号化系列に含まれる全てのブロック符号化系列に対応する符号化ブロックの符号時のビットレートを読み取る。更に、符号化ブロックビットレート情報読み取り部 4 0 4 は、読み取り結果である符号化ブロックビットレートを符号化ブロック復号部 4 0 5 へ通知する。

【0 0 8 1】

また、符号化ブロック長情報抽出部 4 0 1 は、信号復号装置 4 0 0 に入力されたフレーム符号化系列から符号化ブロック長情報を削除し、符号化ブロックビットレート情報抽出部 4 0 3 は、信号復号装置 4 0 0 に入力されたフレーム符号化系列から符号化ブロックビットレート情報を削除する。このため、符号化ブロック復号部 4 0 5 には、フレーム符号化系列に含まれる全てのブロック符号化系列が入力される。

【0 0 8 2】

符号化ブロック復号部 4 0 5 は、符号化ブロック長情報読み取り部 4 0 2 から通知された符号化ブロック長と、符号化ブロックビットレート情報読み取り部 4 0 4 から通知された符号化ブロックビットレートとに基づいて、各ブロック符号化系列を復号するためのパラメータを設定し、復号を行う。ここでは、符号化ブロック復号部 4 0 5 は、図 5 に示す符号化ブロック k_1 符号化系列（S ブロック）が 1 6 k b p s で符号化されたこと、符号化ブロック k_2 符号化系列（S ブロック）が 2 4 k b p s で符号化されたこと、及び、符号化ブロック k_3 符号化系列（M ブロック）が 2 0 k b p s で符号化されたことを認識してパラメータを設定し、当該符号化に対応する復号を行う。これにより、長さ N のフレームに対応する復号信号が得られる。

【0 0 8 3】

更に、符号化ブロック復号部 4 0 5 は、復号信号を復号信号出力部 4 0 6 へ出力する。なお、符号化ブロック復号部 4 0 5 は、フレームに対応する復号信号を出力するのではなく、ブロック符号化系列を復号して、符号化ブロック系列に対応する復号信号が得られる毎に、随時、当該符号化ブロック系列に対応する復号信号を出力しても良い。復号信号出力部 4 0 6 は、入力された復号信号を出力す

る。

【0084】

なお、以上においては、信号符号化装置から図5に示したフレーム符号化系列が入力される場合について説明したが、図6に示したフレーム符号化系列が入力される場合も、同様に信号復号装置400を適用することが可能である。この場合には、符号化ブロック長情報と符号化ブロックビットレート情報とは、フレーム符号化系列に分散して付加されており、信号復号装置400は、各符号化ブロック毎に、符号化ブロック長情報及びビットレート情報の抽出、読み取りを行い、符号化ブロックを復号する。このため、一部にデータ破壊等が生じた場合に、符号化ブロック長情報及び符号化ブロックビットレート情報が全て失われる可能性は低く、復号ができないという状況に陥ることを抑制することができる。

【0085】

図15は、第4実施例における信号復号装置400の動作を示すフローチャートである。信号復号装置400は、信号符号化装置からのフレーム符号化系列に付加されている符号化ブロック長情報を抽出し、フレーム符号化系列に含まれる全てのブロック符号化系列に対応する符号化ブロックの長さを読み取る（ステップ401）。

【0086】

次に、信号復号装置400は、信号符号化装置からのフレーム符号化系列に付加されている符号化ブロックビットレート情報を抽出し、フレーム符号化系列に含まれる全てのブロック符号化系列に対応する符号化ブロックの符号時のビットレートを読み取る（ステップ402）。

【0087】

更に、信号復号装置400は、読み取った符号化ブロック長及び符号化ビットレートに基づいて、フレーム符号化系列に含まれる各ブロック符号化系列を復号し（ステップ403）、得られた復号信号を出力する（ステップ404）。

【0088】

このように、本実施形態では、信号符号化装置は、フレームを符号化する際に、当該フレームを分割した符号化ブロックの長さ、当該符号化ブロックの符号

化時のビットレートとの双方を可変に設定して符号化し、フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下であり、且つ、品質が最適となるフレーム符号化系列を出力する。従って、信号符号化装置は、符号化効率の向上を図るとともに、高品質の符号化を行うことが可能となる。

【0089】

また、信号符号化装置がフレーム符号化系列に、各符号化ブロックの長さに関する情報と、当該各符号化ブロックの符号化時のビットレートに関する情報とを付加して出力することにより、当該フレーム符号化系列を入力した信号復号装置は、これら各符号化ブロックの長さに関する情報と、当該各符号化ブロックの符号化時のビットレートに関する情報とに基づいて、適切にフレーム符号化系列を復号することができる。

【0090】

なお、上述した実施形態では、信号符号化装置は、ローカル復号信号と入力信号との誤差電力が最小となる符号化系列を、最適な品質の符号化系列として特定したが、例えば、信号対雑音電力比（SNR：Signal to Noise Ratio）が最大になる符号化系列を、最適な品質の符号化系列として特定する等、他の評価基準によって最適な品質の符号化系列を特定するようにしても良い。

【発明の効果】

上述の如く、本発明によれば、信号符号化装置は、符号化ブロックの長さを可変にするとともに、当該符号化ブロックを符号化する際のビットレートも可変にし、各符号化ブロックの長さと各ビットレートとの組み合わせに応じた符号化により得られる符号化系列のうち、フレーム全体の符号化により得られる符号化系列の品質が最適となり、且つ、フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値以下になるような符号化系列を出力しており、符号化効率の向上を図るとともに、高品質の符号化を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施例における信号符号化装置の構成例を示す図である。

【図2】

フレームの一例を示す図である。

【図 3】

符号化ブロックの一例を示す図である。

【図 4】

1 フレームを分割する際の選択可能な符号化ブロックの組み合わせの一例を示す図である。

【図 5】

フレーム符号化系列の一例を示す図である。

【図 6】

フレーム符号化系列の他の例を示す図である。

【図 7】

第 1 実施例における信号符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 8】

第 2 実施例における信号符号化装置の構成例を示す図である。

【図 9】

第 2 実施例における 3 次元トレリス線図の一例を示す図である。

【図 1 0】

第 2 実施例における 2 次元トレリス線図の一例を示す図である。

【図 1 1】

第 2 実施例における信号符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

第 3 実施例における可変ビットレート符号化部の構成例を示す図である。

【図 1 3】

第 3 実施例における 2 次元トレリス線図の一例を示す図である。

【図 1 4】

第 4 実施例における信号復号装置の構成例を示す図である。

【図 1 5】

第 4 実施例における信号復号装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

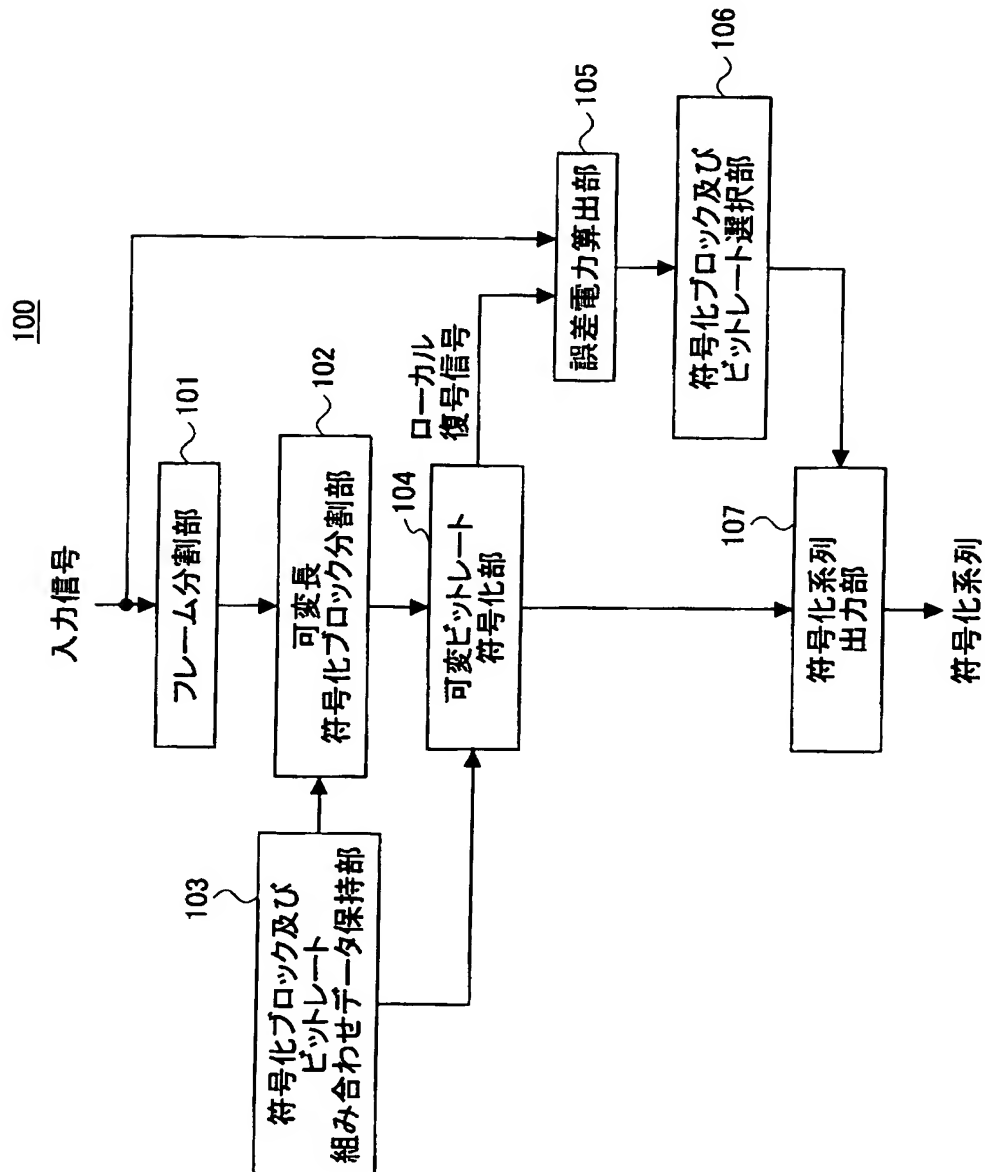
- 1 0 0、2 0 0 信号符号化装置
- 1 0 1、2 0 1 フレーム分割部
- 1 0 2、2 0 3 可変長符号化ブロック分割部
- 1 0 3 符号化ブロック及びビットレート組み合わせデータ保持部
- 1 0 4、2 0 4 可変ビットレート符号化部
- 1 0 5、2 0 5 誤差電力算出部
- 1 0 6 符号化ブロック及びビットレート選択部
- 1 0 7、2 0 9 符号化系列出力部
- 2 0 2 トレリス線図保持部
- 2 0 6 誤差電力保持部
- 2 0 7 最適パス選択部
- 2 0 8 符号化系列保持部
- 3 0 2 可変ビットレート時間領域符号化部
- 3 0 3 可変ビットレート時間一周波数変換符号化部
- 4 0 0 信号復号装置
- 4 0 1 符号化ブロック長情報抽出部
- 4 0 2 符号化ブロック長情報読み取り部
- 4 0 3 符号化ブロックビットレート情報抽出部
- 4 0 4 符号化ブロックビットレート読み取り部
- 4 0 5 符号化ブロック復号部
- 4 0 6 復号信号出力部

【書類名】

図面

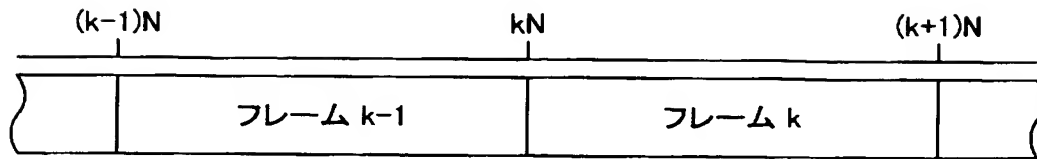
【図 1】

第 1 実施例における信号符号化装置の構成例を示す図



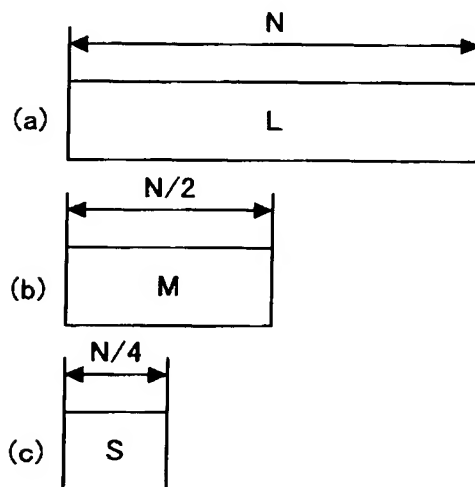
【図 2】

フレームの一例を示す図



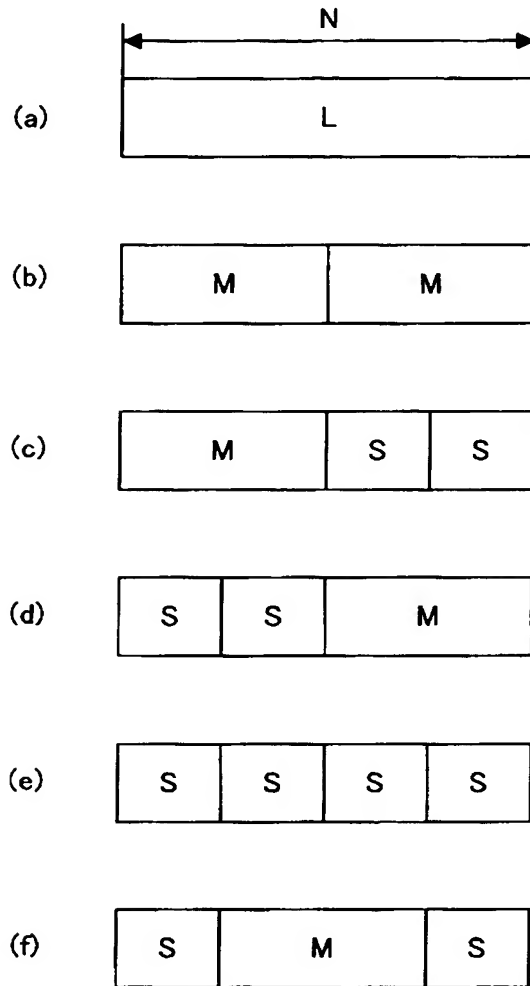
【図 3】

符号化ブロックの一例を示す図



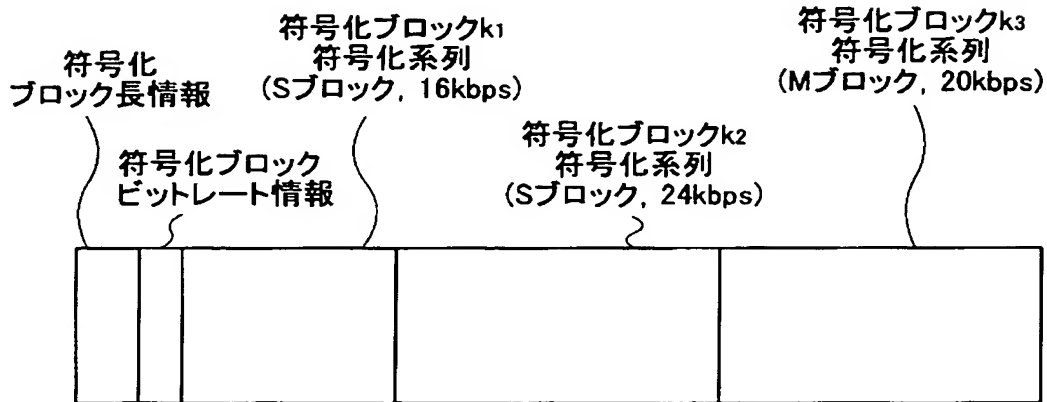
【図 4】

1 フレームを分割する際を選択可能な
符号化ブロックの組み合わせの一例を示す図



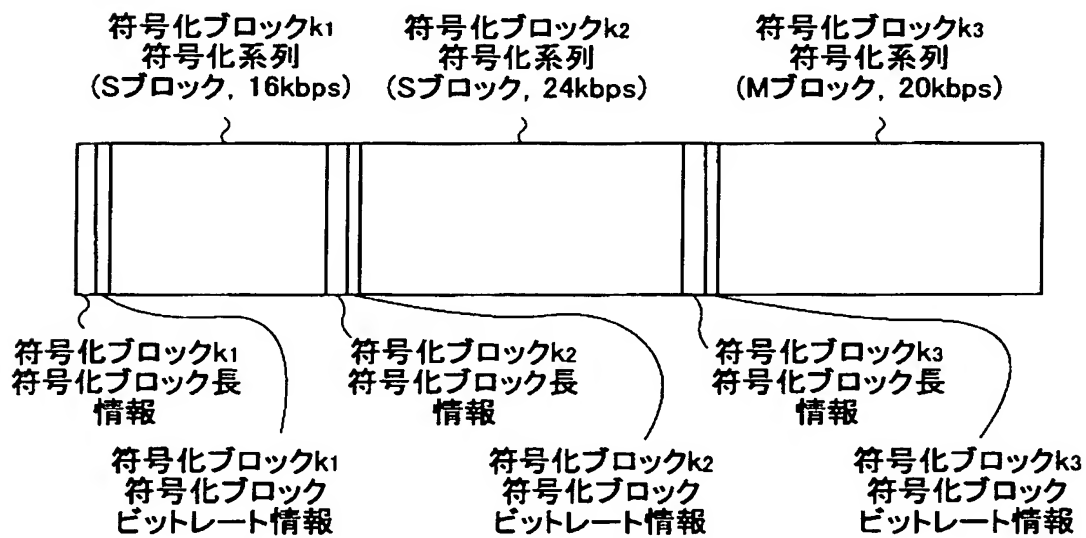
【図 5】

フレーム符号化系列の一例を示す図



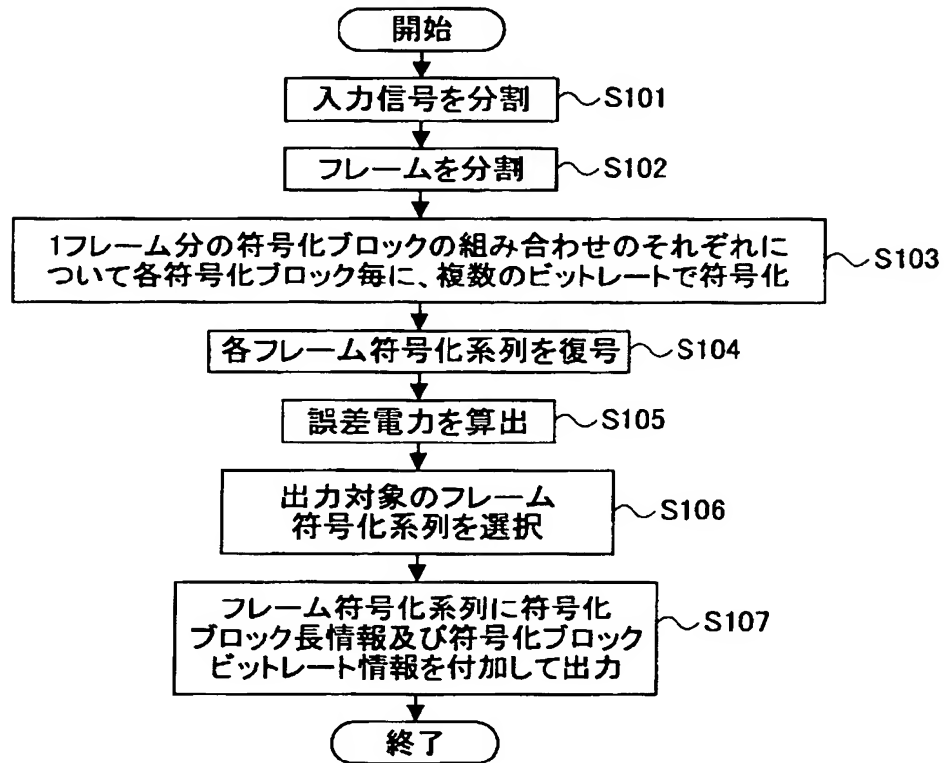
【図 6】

フレーム符号化系列の他の例を示す図



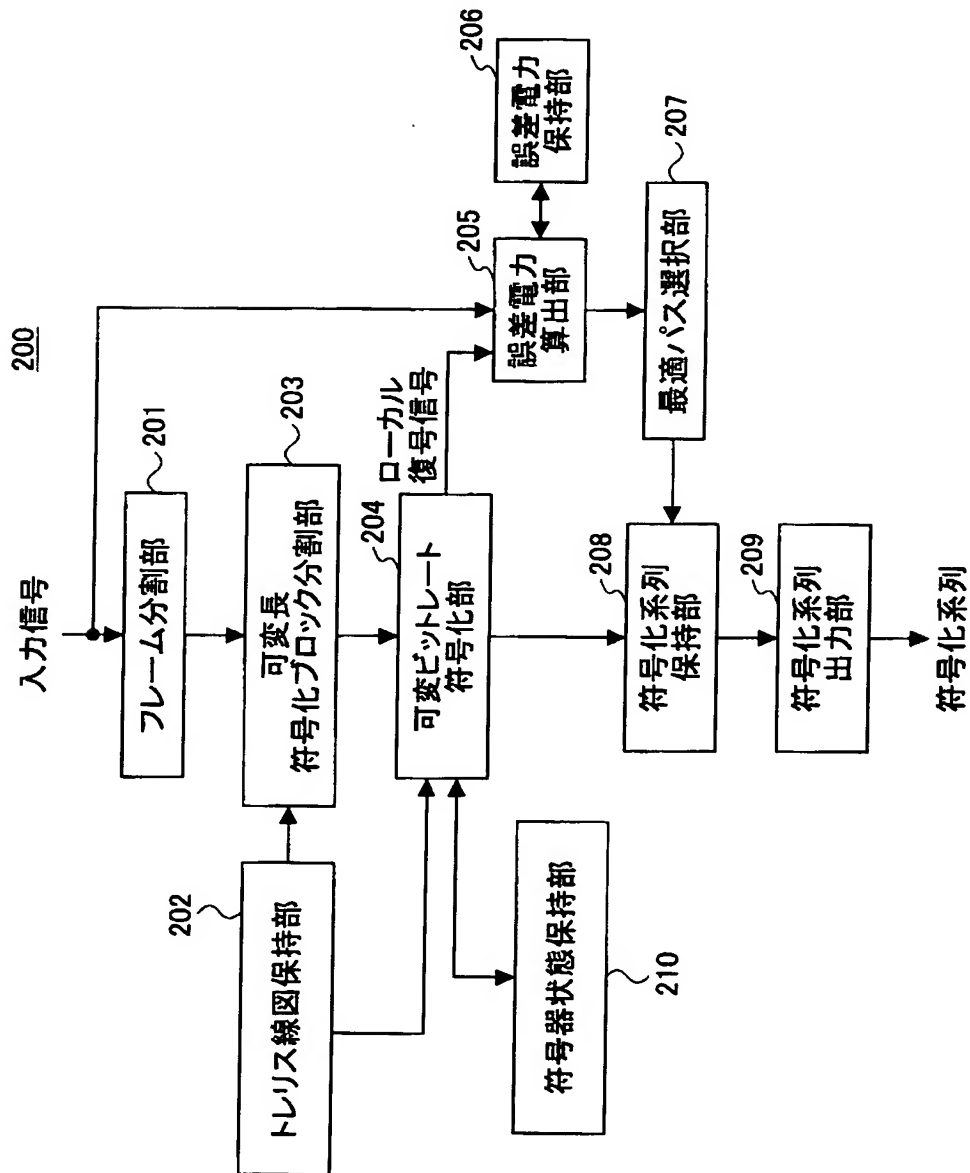
【図 7】

第 1 実施例における信号符号化装置の動作を示すフローチャート



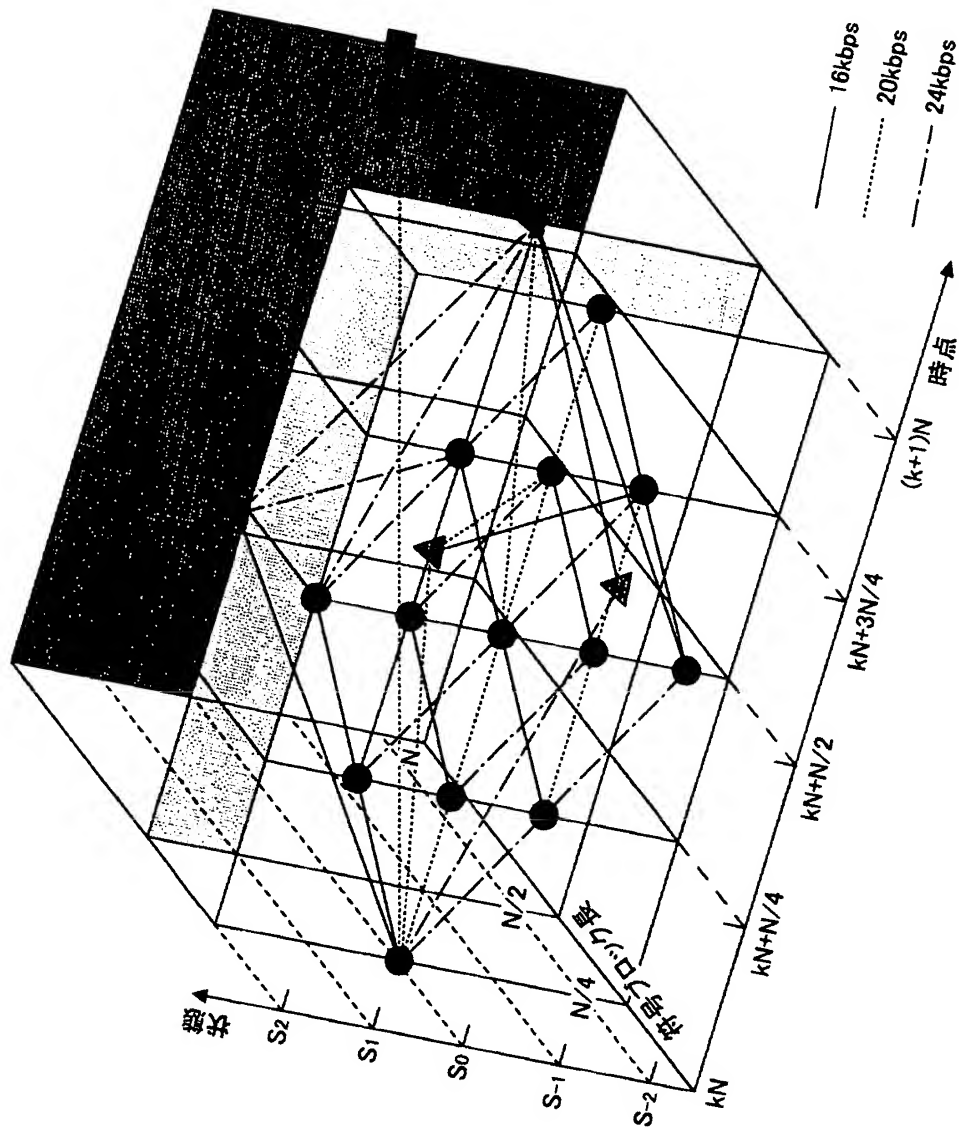
【図 8】

第2実施例における信号符号化装置の構成例を示す図



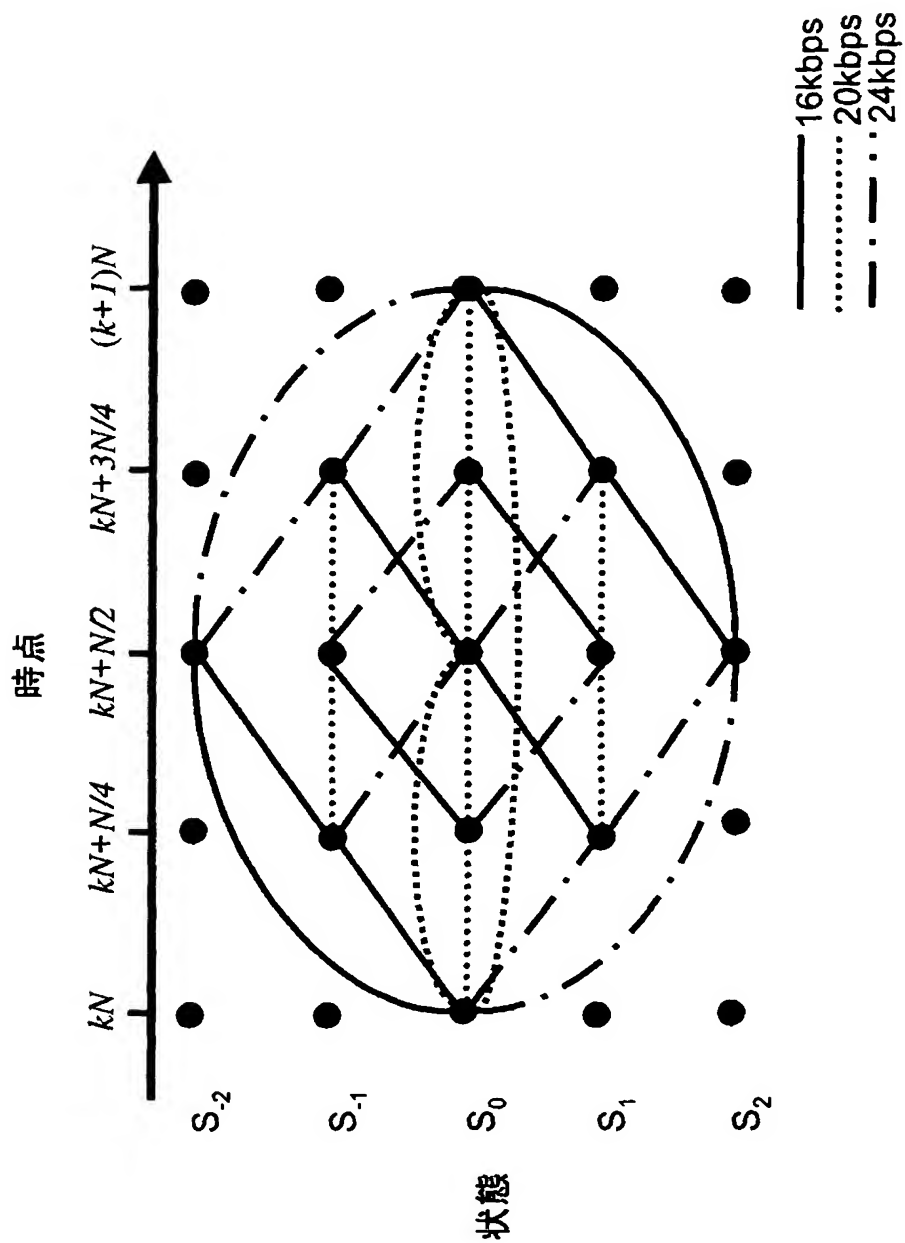
【図9】

第2実施例における3次元トレリス線図の一例を示す図



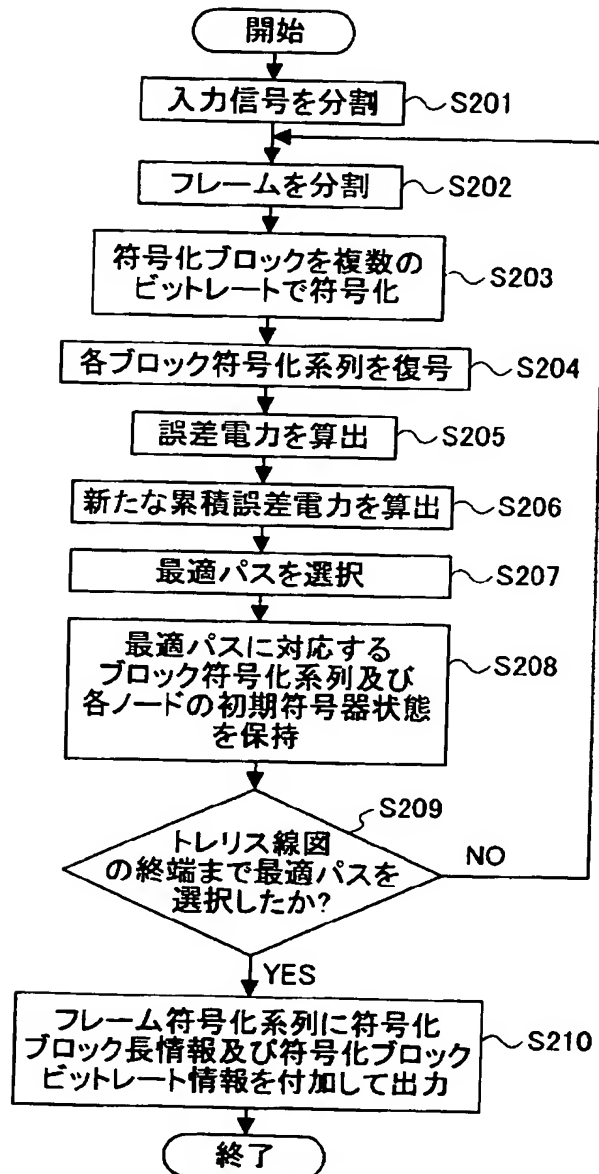
【図 10】

第2実施例における2次元トレリス線図の一例を示す図



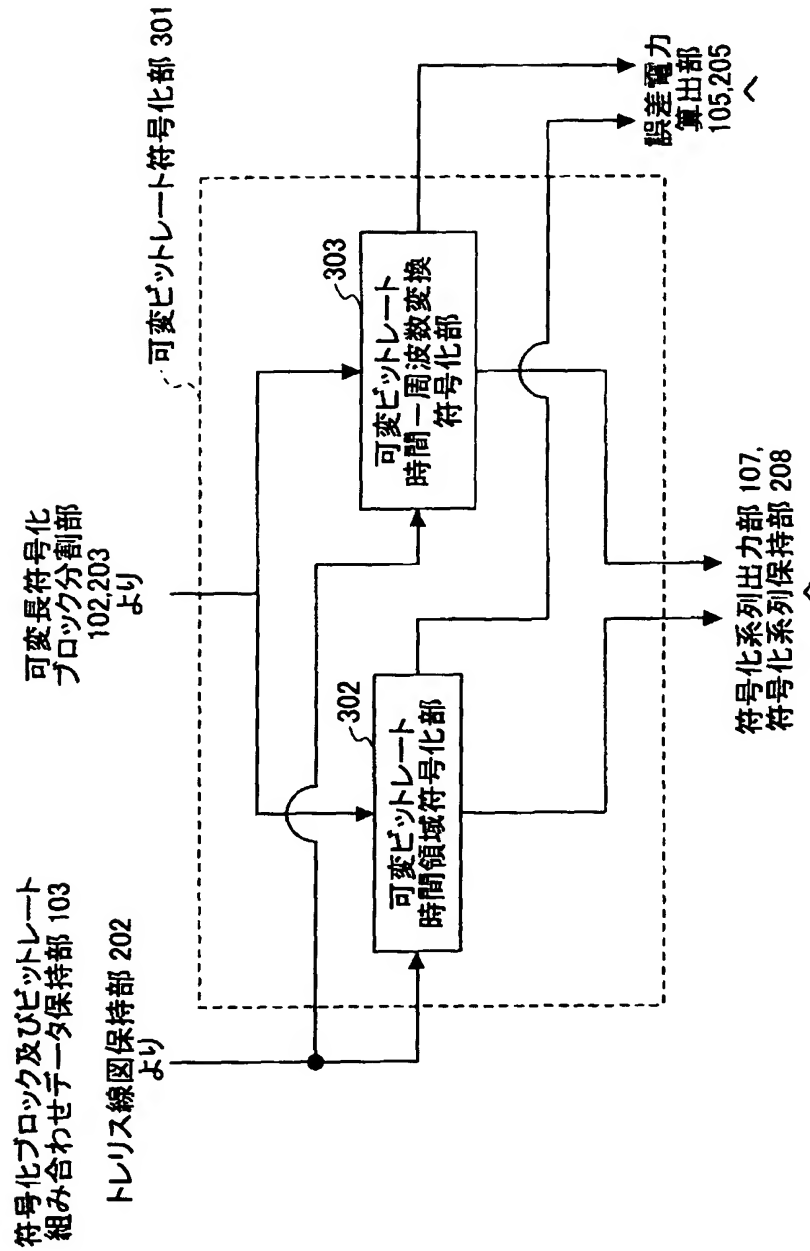
【図 11】

第2実施例における信号符号化装置の動作を示すフローチャート



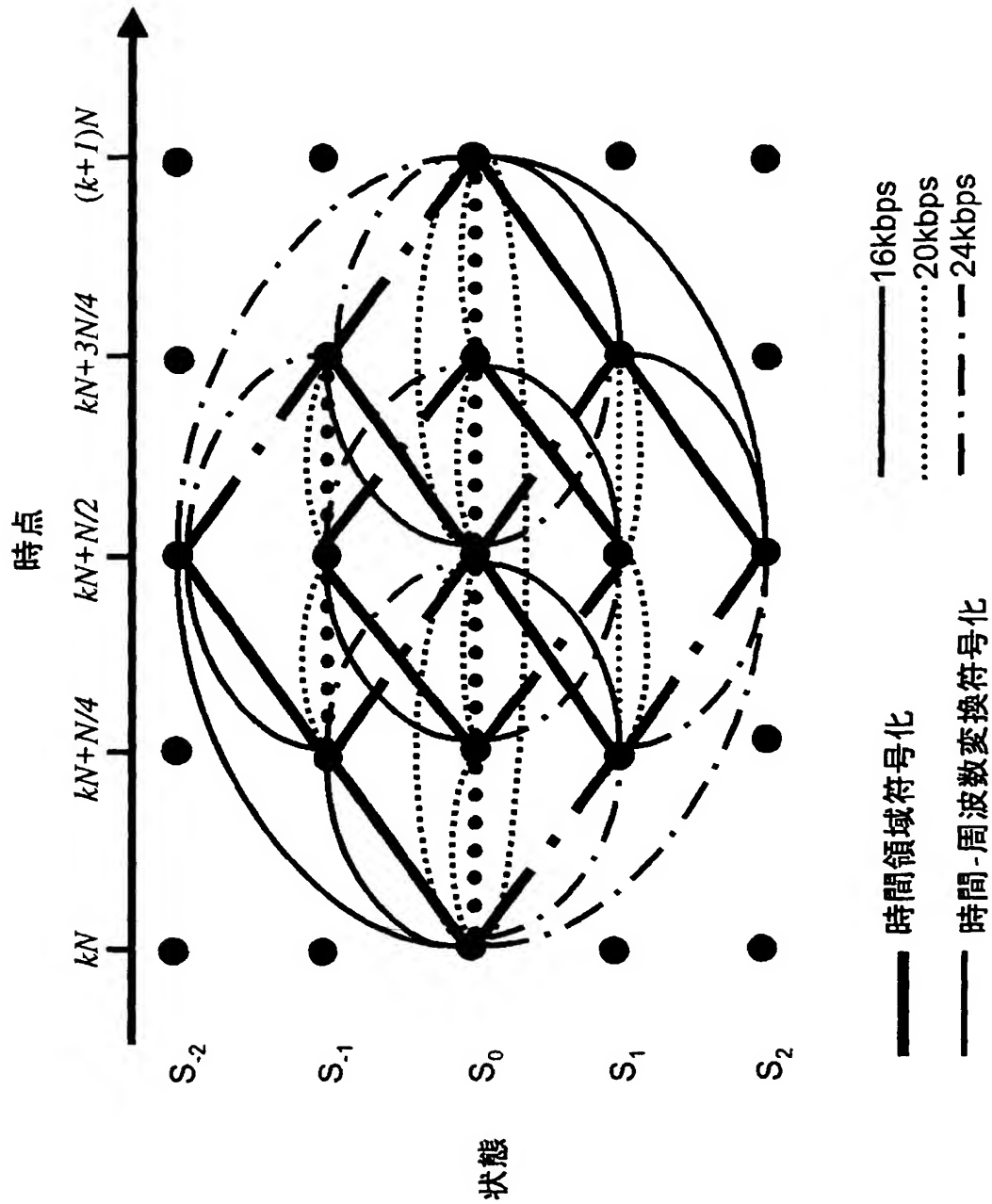
【図 12】

第3実施例における可変ビットレート符号化部の構成例を示す図



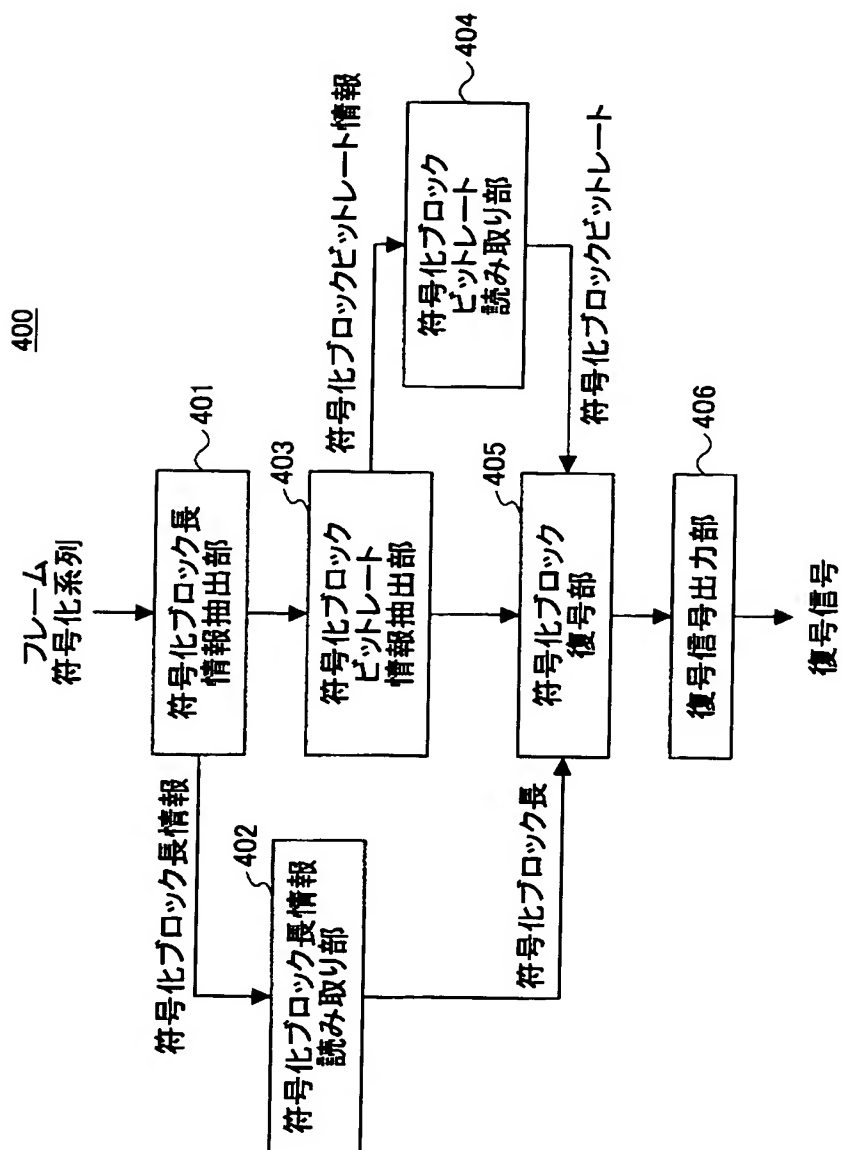
【図 13】

第3実施例における2次元トレリス線図の一例を示す図



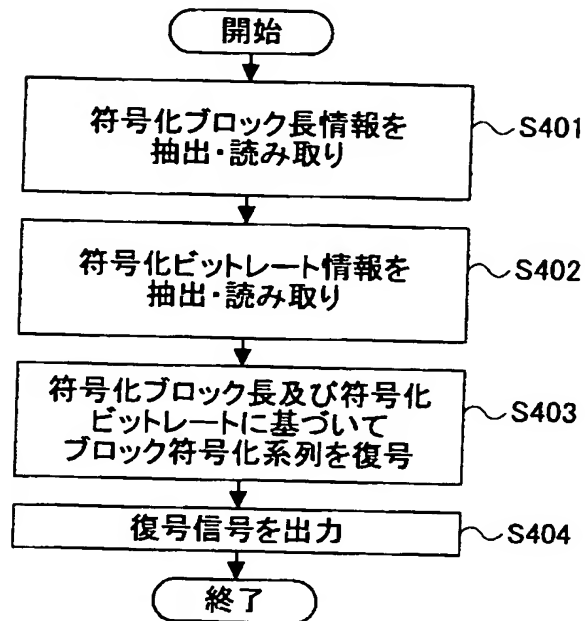
【図 14】

第4実施例における信号復号装置の構成例を示す図



【図 15】

第 4 実施例における信号復号装置の動作を示すフローチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 符号化効率の向上を図った信号符号化装置と、該信号符号化装置による符号化により得られる符号化系列を復号する信号復号装置を提供する。

【解決手段】 可変ビットレート符号化部 104 は、1 フレーム分の符号化ブロックの組み合わせについて、各符号化ブロック毎に、複数のビットレートで符号化するとともに、符号化により得られたフレーム符号化系列を復号する。誤差電力算出部 105 は、復号信号と入力信号との誤差電力を算出し、符号化ブロック及びビットレート選択部 106 は、フレーム全体の符号化時のビットレートが規定値であり、且つ、誤差電力が最小となるフレーム符号化系列に対応する符号化ブロック長情報とビットレートの情報とを選択する。符号化系列出力部 107 は、選択された符号化ブロック長情報とビットレートの情報とに対応するフレーム符号化系列を出力する。

【選択図】 図 1

特願 2002-244021

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[392026693]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所
氏 名

1992年 8月21日

新規登録

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

2. 変更年月日

[変更理由]

住 所
氏 名

2000年 5月19日

名称変更

住所変更

東京都千代田区永田町二丁目11番1号
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ